

**MAGNETIC RESISTANCE ELEMENT**

Patent Number: JP60211988  
Publication date: 1985-10-24  
Inventor(s): MURAKAMI KENICHI; others: 03  
Applicant(s): HITACHI SEISAKUSHO KK  
Requested Patent: ☒ JP60211988  
Application Number: JP19840067619 19840406  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L43/08  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To obtain a magnetic resistance element in which metal sheet stuck on the surface for mechanical protection will not swell while using, by a method wherein the thermal expansion coefficient of a metal sheet is coincided to the thermal expansion coefficient of magnetic resistance element.  
**CONSTITUTION:** A base plate 2a is made from borosilicate glass of a magnetic resistor element, and a resistor body 2b is made from permalloy film which is formed on the glass base plate 2a by deposition etc., and electric resistance changes according to the existence of magnetic field. The whole magnetic resistance elements are mounted on an element attaching base plate 3. Furthermore, a protecting plate 4 is made from a molybdenum film of about 10μm thickness. Flexible cables 5 connect magnetic resistance elements 2 to the power source or to a resistance measuring device. By using magnetic resistance elements like these, the swell of the metal sheet for protection will not generate for a long term, and magnetic resistance elements can be used for a long time stably.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 01 L 43/08識別記号 庁内整理番号  
6370-5F

⑨ 公開 昭和60年(1985)10月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑨ 発明の名称 磁気抵抗素子

⑩ 特 願 昭59-67619

⑩ 出 願 昭59(1984)4月6日

⑨ 発 明 者	村 上	賢 一	茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内
⑨ 発 明 者	田 村	勝 義	茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内
⑨ 発 明 者	金 井	紘 美	茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内
⑨ 発 明 者	鈴 木	哲 昭	茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内
⑩ 出 願 人	株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地		
⑨ 代 理 人	弁理士 高橋 明夫		

## 明 細 書

発明の名称 磁気抵抗素子

特許請求の範囲

表面を機械的保護のために金属薄板で被覆した磁気抵抗素子において、金属薄板の熱膨張係数を磁気抵抗素子の熱膨張係数に合わせたことを特徴とする磁気抵抗素子。

発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明は機械的保護のために表面を被覆した金属薄板が、使用中の発熱によりふくれたりしないようにした磁気抵抗素子に関する。

(発明の背景)

回転体の回転軸に、ドラムまたはディスクを取り付け、その円筒面または円盤面を、永久磁石材料の膜で被覆し、この膜を着磁して形成した所謂磁気パターンによる磁界を、このような磁気ドラムまたは磁気ディスクの面に近接した固定箇所にて配置した磁気抵抗素子により検出して、回転体の回転状態(回転速度やその停止位置、角度など)

を知るようにした磁気回転センサが使用されている。この場合、検出すべき磁界が必ずしも強くなく、磁気抵抗素子の抵抗変化率も余り大きくはなく、さらには回転軸のふれなどもあって、磁気ドラムや磁気ディスクなどの回転側と固定側の磁気抵抗素子との間隙は、十分大きくすることが出来ず、種々数十ないし数百μm程度である。そのため、磁気回転センサの取り付け、調整の際などに、誤って、回転側の磁気ドラムや磁気ディスクの面と、固定側の磁気抵抗素子の面とを接触させてしまうことがある。このような偶発事故による損傷を防止するために磁気抵抗素子の表面を金属薄板で被覆することが行われている。

従来は、このための金属薄板として、非磁性、高電気抵抗、取扱容易、かつ、価格的にも問題の無い材料としてステンレス(たとえばSUS304)の薄板を、シリコン系樹脂によって貼り付けて用いていた。

しかし、上記磁気抵抗素子の保護方法は、実際の使用中に、保護用の金属薄板がふくれて来ると

云う問題があった。

(発明の目的)

本発明の目的は、機械的保護のために表面に貼った金属薄板が、使用中にふくらまないようにした磁気抵抗素子を提供することにある。

(発明の概要)

上記目的を達成するために本発明においては、金属薄板の熱膨張係数を磁気抵抗素子の熱膨張係数に合わせることにした。

これは上記問題が生ずる原因が、磁気抵抗素子の抵抗体たとえばパーマロイ薄膜を被着した基板ガラスの熱膨張係数と、その表面の保護用ステンレス薄板の熱膨張係数との相違が大きいためであることが判明したからである。

(発明の実施例)

以下、本発明を図面を用いてさらに詳細に説明する。

第1図は磁気ドラムと磁気抵抗素子を用いた磁気回転センサを示し、1は磁気ドラム、2は磁気抵抗素子、3は磁気抵抗素子2全体を載せ、位置

決めなどを行う取り付け基板（磁気抵抗素子自体の基板とは別のもの）で、回転する磁気ドラムの表面と固定された磁気抵抗素子の表面との間隙は $70 \pm 30 \mu\text{m}$ 程度しかない。このため、磁気回転ドラムと磁気抵抗素子との相対位置決めを行う時（調整時）や、回転中に生じた回転軸の僅かな曲がりや、両者が接触してしまう場合が生ずるので、磁気抵抗素子の表面に保護用の金属薄板を貼ることにしたのである。また、このように、狭い間隙にしないと、磁気抵抗素子のところに作用する磁界の強さが弱くなってしまいうので、間隙を上記程度以上に広くすることはできないから、従来のステンレス（SUS304）以外の材料を用いるにしても板厚は精々 $10 \mu\text{m}$ 程度のものしか用いられない。これに更に従来同様、その接着用に $7 \mu\text{m}$ 程度のシリコン樹脂の層が必要となる。従来は板厚 $10 \mu\text{m}$ のステンレス薄板と厚さ $7 \mu\text{m}$ のシリコン樹脂層を用い、磁気抵抗素子に5Vを印加して動作させた際、 $100^\circ\text{C}$ に温度上昇し、保護用ステンレス薄板のみくれが生じた。次頁の第

第1表 各種材料の熱膨張係数

材料名	熱膨張係数 ( $\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ )
基板 (硼硅酸ガラス)	5.01
ステンレス (SUS304)	16.7
タングステン (W)	4.3
モリブデン (Mo)	4.9

1表に各種材料の熱膨張係数を示す。磁気抵抗素子の基板材料として比較的高価な硼硅酸ガラスを用いているのは、窓ガラスなどに広く用いられている軟質ガラス等はナトリウム (Na) を含み、水分を含む通常の雰囲気では次第にナトリウムが析出して来て磁気抵抗素子の寿命に悪影響を及ぼす恐れがあったからである。第1表に示すように、ステンレスの熱膨張係数は基板ガラスの熱膨張係数の約3倍である。これに対し、タングステンやモリブデンの熱膨張係数は硼硅酸ガラスの熱膨張係数に近い。本発明者は、熱膨張係数に近いこと、この種の薄板が比較的安価に入手できることなどからモリブデンを磁気抵抗素子の保護用金属

薄板として使用することとした。

第2図は本発明一実施例の平面図、第3図は其の側面図である。図中、2は磁気抵抗素子、2aは磁気抵抗素子の硼硅酸ガラスよりなる基板、2bはガラス基板の上に蒸着等により形成されたパーマロイ薄膜よりなり、磁界の有無によって電気抵抗が変化する抵抗体（磁界検出に用いる部分は細長くして電気抵抗を大きくし、それ以外の導電部すなわち端子から磁界検出に用いる部分に至る中間部等はなるべく広幅にして電気抵抗を小さくしてある）、3は磁気抵抗素子2全体を載せる素子取り付け基板（通常アルミナセラミックスなどで作られている）、4は本発明に係るモリブデンの板厚 $10 \mu\text{m}$ 程度の薄板よりなる保護板、5は磁気抵抗素子2を電源や抵抗測定装置（一般に、通電しておいて、抵抗変化を電圧降下の変化として捕捉する）に接続するフレキシブルケーブルである。

このような磁気抵抗素子を実際に使用してみたが、長期間にわたり保護用の金属薄板のみくれは

生じなかった。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、機械的保護のための金属薄板の実使用中のみくれが生じなくなり、磁気抵抗素子を長期間安定して使用できるようになった。

図面の簡単な説明

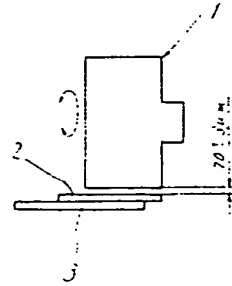
第1図は磁気回転センサの概略側面図、第2図および第3図は本発明の一実施例を示す平面図および側面図である。

1…磁気ドラム、2…磁気抵抗素子、2a…磁気抵抗素子のガラス基板、2b…磁気抵抗素子のパーマロイ薄膜よりなる抵抗体、3…取り付け基板、4…本発明に係る保護板、5…フレキシブルケーブル。

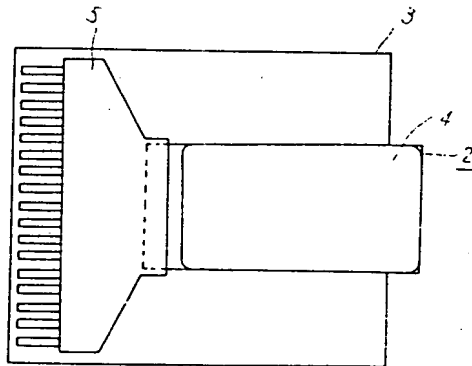
代理人 弁理士 高橋 明夫



第 1 図



第 2 図



第 3 図

